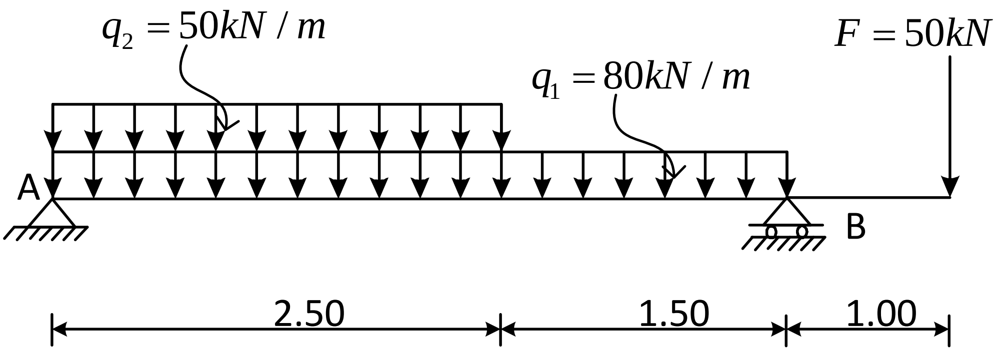
**على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:**

**<u>الموضوع الأول</u>**

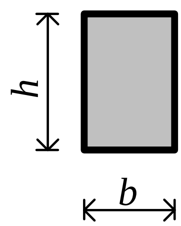
**<u>الميكانيك المطبقة:</u> (12 نقطة)**

**<u>النشاط الأول:</u> (07 نقاط)**

دراسة رافدة ممثلة في الشكل (1). ومقطعها موضح في الشكل (02)




**الشكل: 01**




**الشكل: 02**

المسند A : مزدوج.

المسند B : بسيط.

**<u>المطلوب:</u>**

1) **أحسب** ردود الفعل في المسندين $A$ و $B$

2) **أكتب** معادلات الجهد القاطع $T$ وعزم الانحناء $M_f$

3) **أرسم** منحنى الجهد القاطع $T$ وعزم الانحناء $M_f$. **استنتج** $M_{f\max}$ و $T_{\max}$

4) **حدد** أبعاد مقطع الرافدة التي تحقق المقاومة علما أن: $\bar{\sigma} = 300daN / cm^2$ و $b = \frac{2}{3}h$

5) إذا كان مقطع الرافدة $(30 \times 40)cm^2$ **تحقق** من شرط مقاومة الرافدة للقص

علما أن: $\bar{\tau} = 70daN / cm^2$

**النشاط الثاني: (05 نقاط)**

عمود داخلي لبناية متعددة الطوابق من الخرسانة المسلحة مقطعه دائري $D= 40cm$ معرض لقوة انضغاط ناظمية مركزية $N_u = 1.8MN$ والطول الحر للعمود $l_0 = 6.00m$ .

خصائص المواد:

- الخرسانة: $f_{c28} = 30MPa$ ، $\gamma_b = 1.5$
- الفولاذ: $FeE400$ ، $\gamma_s = 1.15$
- نصف الحمولات مطبقة قبل 90 يوم.
- تعطى العلاقات التالية: $A_{th} = \left[\frac{N_u}{\alpha} - \frac{B_r \times f_{c28}}{0.9 \times \gamma_b}\right]\frac{\gamma_s}{f_e}$ ، $\alpha = \frac{0.85}{1+0.2\left(\frac{\lambda}{35}\right)^2}$ ، $\alpha = 0.6\left(\frac{50}{\lambda}\right)^2$

$\lambda = \frac{4.L_f}{D}$ ، $S_t \leq 15.\phi_{L\min};40cm;\ D+10cm$ ، $A_{\min} = \max\ A\ 4u\ ;A\ 0.2\%B$

$l_f = 0.7 \times l_0$ $\qquad$ $\phi_t \geq \frac{\phi_{l\max}}{3}$

**المطلوب:**

– **حدد** تسليح مقطع العمود (تسليح طولي، عرضي، تباعد). مع **اقتراح** رسما له.

**جدول التسليح**

**الجدول -01-**

| **القطر** | **عدد القضبان** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **mm** | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 10 | 3.14 | 3.93 | 4.71 | 5.50 | 6.28 | 7.27 |
| 12 | 4,52 | 5.65 | 6,78 | 7.92 | 9,05 | 9.05 |
| 14 | 6,15 | 7.70 | 9,23 | 10.78 | 12,31 | 12.32 |
| 16 | 8,04 | 10.05 | 12,06 | 14.07 | 16,08 | 16.08 |
| 20 | 12,56 | 15.71 | 18,84 | 21.99 | 25,13 | 25.13 |
| 25 | 19,63 | 24.54 | 29,54 | 34.36 | 39,27 | 39.27 |

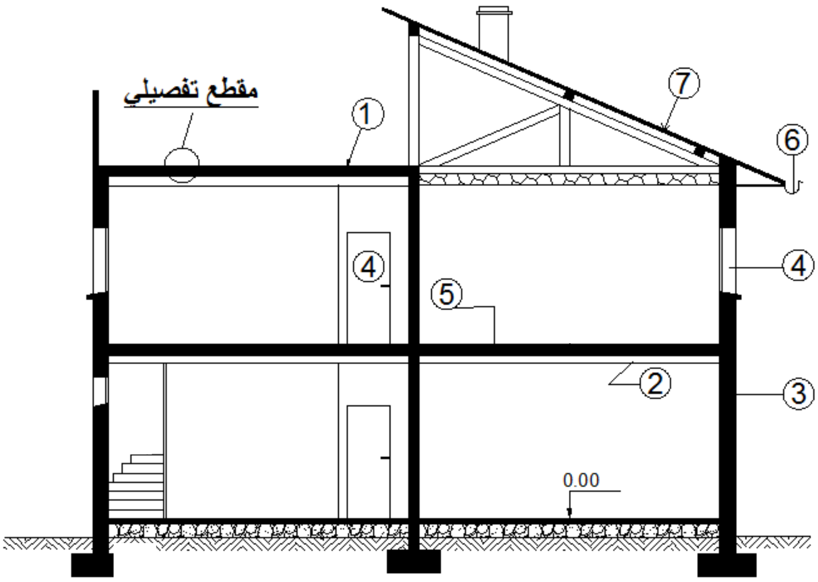
**البناء :(08نقطة)**

**النشاط الأول: (04.5 نقاط)**

يمثل الشكل الموالي مقطع شاقولي لبناية وانطلاقا منه:

1. **الجزء الأول:**

✓ **سم** العناصر المرقمة من 1 إلى 7.




**مقطع شاقولي لمبنى**

2. **الجزء الثاني:**

يمثل الشكل الموالي مقطع تفصيلي

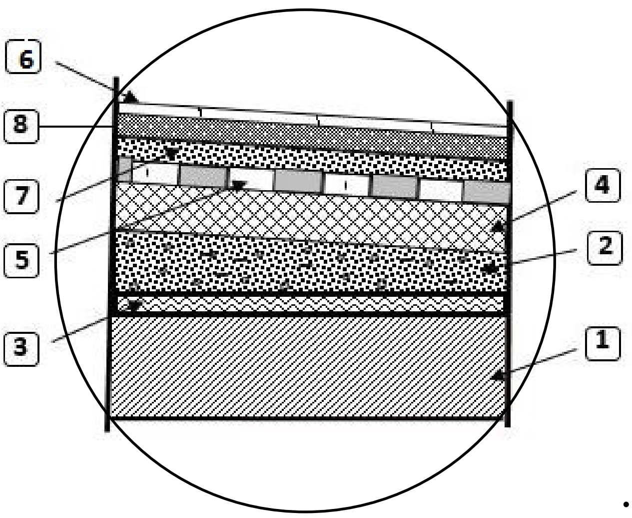
للعنصر **رقم (1)** أعلاه وانطلاقا منه:

أ- **ما نوع** العنصر (1) مع **تبرير** الإجابة؟

ب- **ضع** الرقم في الخانة المناسبة

للطبقات المكونة للعنصر (المقطع التفصيلي)

من 1 إلى 8 في الوثيقة المرفقة **(ص 5 من 9)**.



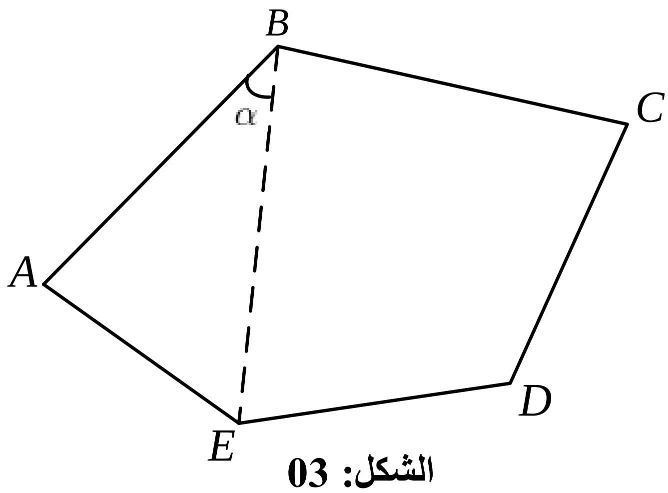

**المقطع التفصيلي**

## النشاط الثاني: (03.5 نقاط)

قصد إنجاز مسجد تبرع أحد المحسنين بقطعة أرض مساحتها مبينة في الشكل -03-

والمعرفة بالإحداثيات القائمة لرؤوسها.

| الإحداثيات القائمة لرؤوس قطعة الارض | | |
|---|---|---|
| النقاط | X(m) | Y(m) |
| A | 65.00 | 70.00 |
| B | 88.00 | 96.00 |
| C | 126.00 | 87.52 |
| D | 121.00 | 55.00 |
| E | ? | ? |




الشكل: 03

الجدول -02 -

**المطلوب:**

1. **أحسب** السمت الإحداثي $G_{AB}$ ثم **استنتج** السمت $G_{BA}$
2. **أحسب** إحداثيات النقطة $E$ علما أن:

$$L_{BE} = 47.75m \,,\quad \alpha = 24.36grd$$

3. **أحسب** مساحة قطعة الأرض $ABCDE$ بطريقة الاحداثيات القائمة.

**انتهى الموضوع الأول**

# تعاد هذه الوثيقة مع ورقة الإجابة

**الاسم:**..........................

**اللقب:**..........................

**الجزء الأول:**

1:....................

2:....................

3:....................

4:....................

5:....................

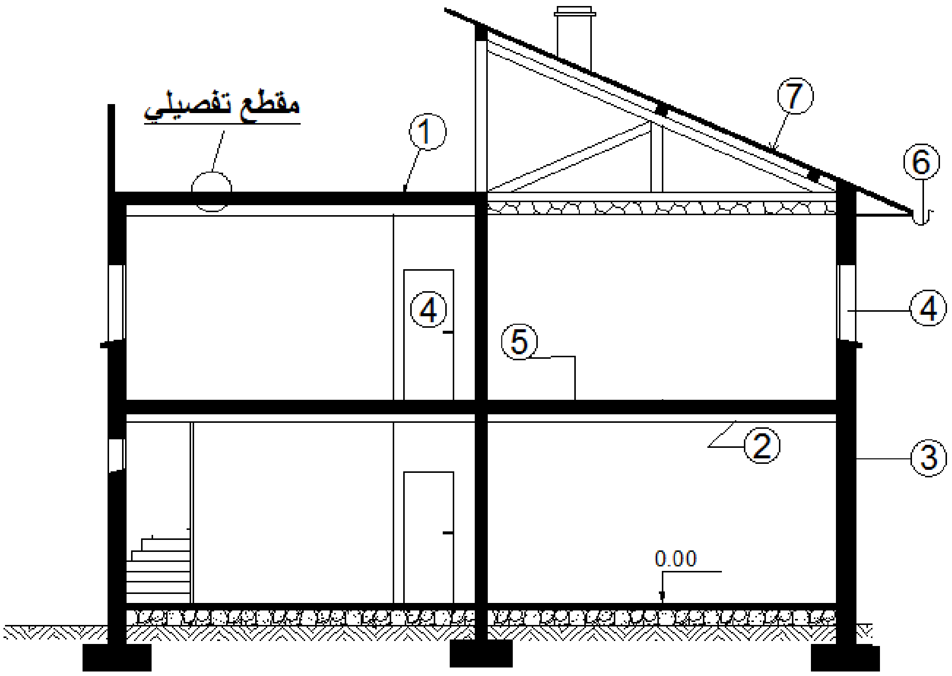
6:....................

7:....................

نوع العنصر 1:............

تبرير الإجابة:...............

.........................




**مقطع شاقولي لمبنى**

**الجزء الثاني:**

☐ * بلاطة خرسانية مسلحة.

☐ * طبقة مضادة للرطوبة (لباد).

☐ * طبقة الكتيمية.

☐ * طبقة الرمل.

☐ * طبقة تشكيل الميل

☐ * عازل حراري (فلين أو بوليستران)

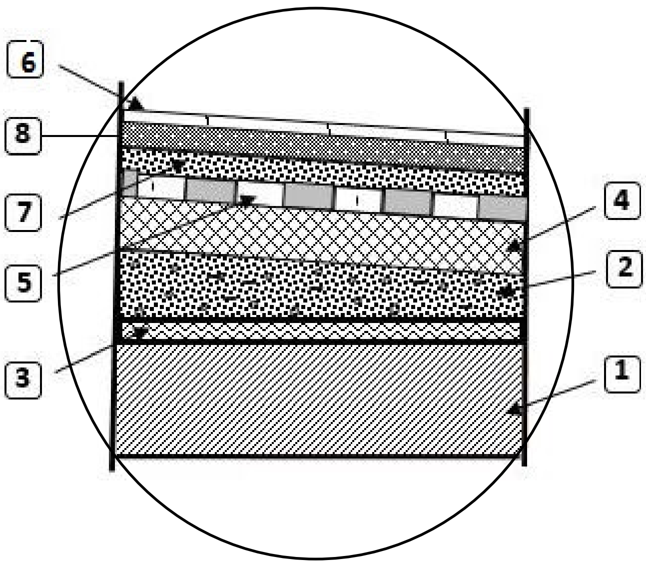
☐ * مزراب

☐ * البلاط

☐ * حماية ثقيلة (حصى)

☐ * طبقة ملاط

☐ * فاصل




**المقطع التفصيلي**

# الموضوع الثاني

## يحتوي الموضوع الثاني على أربعة أنشطة مستقلة عن بعضها البعض.

**الميكانيك المطبقة:(12 نقطة)**

**النشاط الأول: دراسة شداد من الخرسانة المسلحة (05 نقاط)**

شداد من الخرسانة المسلحة يتمثل في كمرة أرضية بناية مقطعها العرضي: $B(25\times25)cm^2$

اعتمادا على المعطيات التالية:

$f_{C28}=25MPa$ ، $N_{ser}=0.22MN$ ، $N_U=0.40MN$

الفولاذ من نوع $FeE400$ ، $\gamma_S=1.15$ ، $\eta=1.6$

نوع التشققات ضارة.

**المطلوب :**

1- **أحسب** مساحة التسليح الطولي للشداد.

2- **تحقق** من شرط عدم الهشاشة.

3- **اقترح** رسما توضيحيا للتسليح.

**تعطى العلاقات التالية :**

$As.fe \geq B.fe$ ، $\bar{\sigma}_s=\min\left[\frac{2}{3}fe\ ;\ 110\sqrt{\eta.f_{t28}}\right]$

$A_{ser}=\frac{N_{ser}}{\bar{\sigma}_s}$ ، $A_u=\frac{N_u}{f_{su}}$ ، $f_{t28}=0.6+0.06f_{c28}$

**جـــدول التسليـــح:**

**الجدول-1-**

| القطر (mm) | 4 | 6 | 8 | 10 |
|---|---|---|---|---|
| | مساحة المقطع (cm$^2$) | | | |
| **14** | 6.15 | 9.23 | 12.31 | 15.39 |
| **16** | 8.04 | 12.06 | 16.08 | 20.10 |
| **20** | 12.56 | 18.84 | 25.13 | 31.41 |
| **25** | 19.63 | 29.45 | 39.27 | 49.09 |

**النشاط الثاني: دراسة نظام مثلثي (07 نقاط)**

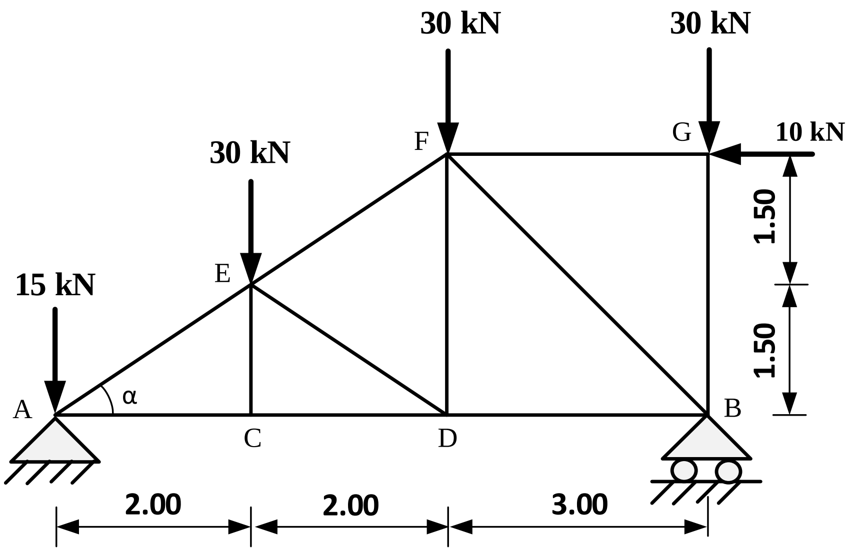
النظام المثلثي الممثل بالشكل الميكانيكي (الشكل -1-) المستند على مسندين.

A : مسند مزدوج

B : مسند بسيط

$\sin\alpha = 0.6$

$\cos\alpha = 0.8$




**الشكل -1-**

**المطلوب:**

1- **تأكد** أن النظام محدد سكونيا.

2- **أحسب** ردود الأفعال في المسندين.

3- **أحسب** الجهود الداخلية في القضبان: $AE, AC, CD, CE, EF, ED, DB, DF$ و **حدد** طبيعتها.

4- **دون** النتائج في جدول .

5- القضيب $AE$ مجنب من نوع $L(4\times40\times40)$ اعتمادا على (الجدول -2- ) **تحقق** من مقاومته للجهد $N = 64.28kN$ ، و في حالة عدم تحقق المقاومة **اقترح** حلا مناسبا.

نعطي : $\overline{\sigma} = 1600 daN/cm^2$

6 - **أحسب** تشوه القضيب $AE$ علما أن طوله

$L_{AE} = 2.50m$

ومعامل المرونة $E = 2.10^5 N/mm^2$

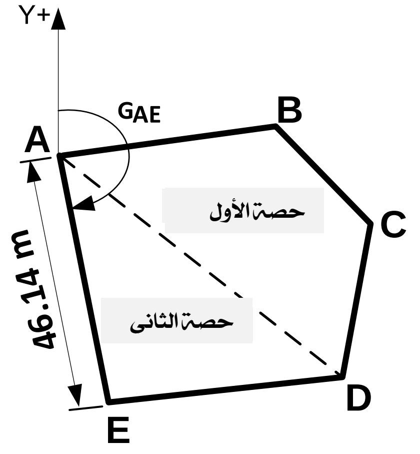
| Cornière L مجنب | S (cm²) |
|---|---|
| 3x30x30 | 1.74 |
| 4x40x40 | 3.08 |
| 5x50x50 | 4.80 |

**الجدول -2-**

## البنـاء: (08 نقاط)

**النشاط الأول: دراسة طبوغرافية (4.50 نقاط)**

تقاسم شخصان قطعة الأرض $ABCDE$ الموضحة في (الشكل −2−) فكانت حصة الأول القطعة $ABCD$ وحصة الثاني القطعة $ADE$ علما أن إحداثيات النقاط $A, B, C, D, E$ موضحة في (الجدول −3−) وأن طول الضلع $AE$ هو $46.14m$




**الشكل−2−**

**المطلوب :**

1. **أحسب** مساحة قطعة الأرض الخاصة بالشخص الأول $ABCD$
2. **أوجد** السمت الإحداثي $G_{AD}$
3. **أحسب** طول الضلع $AD$
4. **حدد** مساحة قطعة الأرض الخاصة بالشخص الثاني $ADE$

إذا علمت أن: $G_{AE} = 187.64grd$

| النقاط | X(m) | Y(m) |
|---|---|---|
| A | 48.08 | 104.06 |
| B | 87.77 | 109.08 |
| C | 104.98 | 90.96 |
| D | 99.83 | 63.09 |

**الجدول −3−**

**النشاط الثاني: مظهر عرضي من مشروع طريق (3.50 نقاط)**

يعطى المظهر العرضي من مشروع طريق في (الشكل−3− ) في الصفحة ( 9 من9 )

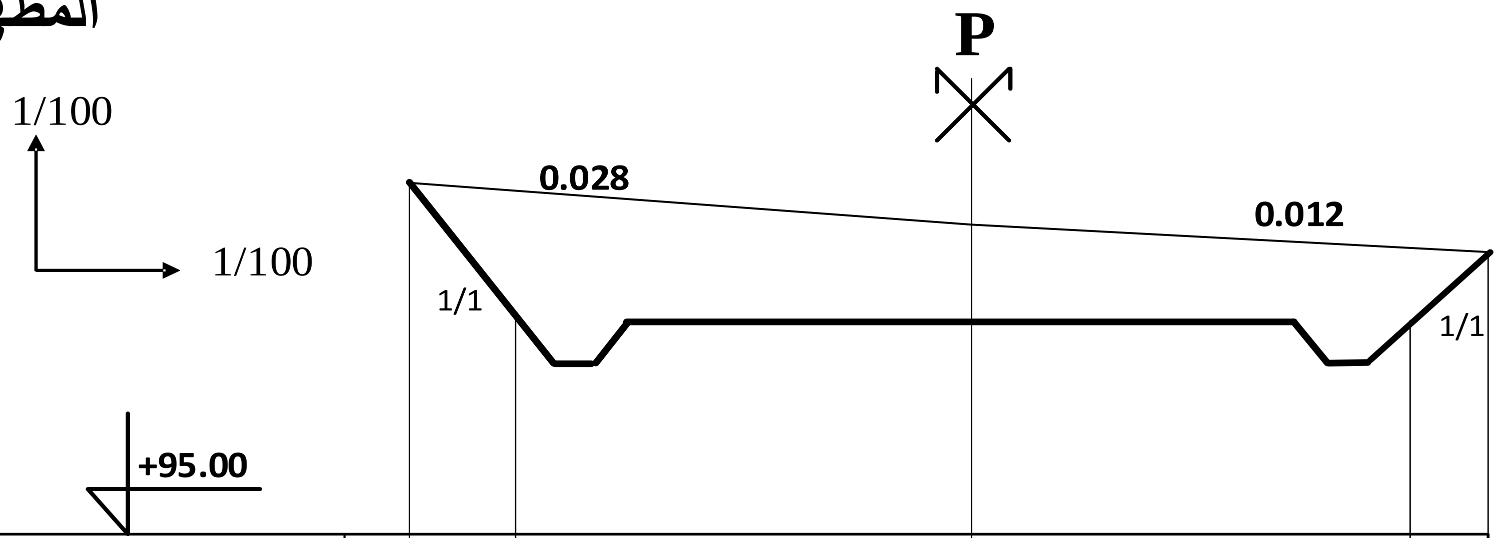
**المطلوب:**

**أكمل** ملء جدول المظهر العرضي على الوثيقة (صفحة 9 من9)

**ملاحظة: تعاد هذه الوثيقة مع ورقة الإجابة.**

الاسم واللقب: ...........................................

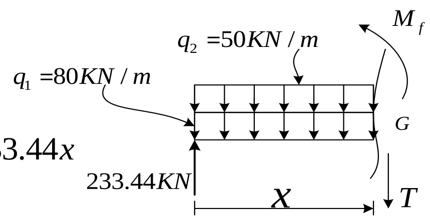
## المظهر العرضي




| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مناسيب خط التربة | .......... | .......... | . . | 98.00 | | .......... | .......... |
| مناسيب خط المشروع | .......... | .......... | . . | 97.30 | | .......... | .......... |
| المسافات الجزئية | | ........ | . 1.50 | 3.50 | 3.50 | 1.50 | ...... |
| المسافات المتراكمة | .......... | .......... | .......... | 0.00 | .......... | .......... | .......... |

**اختبار مادة : التكنولوجيا الشعبة : تقني رياضي( هندسة مدنية ) المدة: 4 سا و30د**

# الموضوع الأول
# الإجابة النموذجية وسلم التنقيط

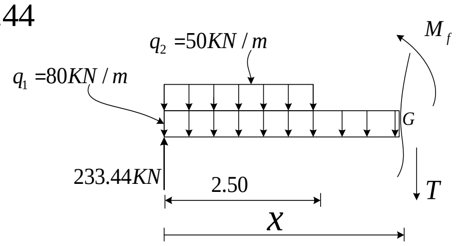
| محاور الموضوع | عناصر الإجـــــابة | العلامة: مجزأة | العلامة: المجموع |
|---|---|---|---|
| **ميكانيك تطبيقية**<br>**النشاط الأول:**<br>دراسة رافدة ترتكز على مسندين | 1- حساب ردود الأفعال:<br>$\sum F_{/X}=0 \Rightarrow HA=0$<br>$\sum F_{/y}=0 \Rightarrow VA+VB=495kN$<br>$\sum M_{/A}=0 \Rightarrow V_B=261.56kN$<br>$\sum M_{/B}=0 \Rightarrow V_A=233.44kN$ | 3*0.25 | |
| | 2- كتابة معادلات : $M_f(x)$ و $T(x)$<br>المقطع 1-1- : $0 \le x \le 2,5m$<br>$\sum F_{/y}=0 \Rightarrow T(x)=-130x+233.44$<br>$T(0)=233.44kN$<br>$T(2,5)=-91.56kN$<br><br><br>$\sum M_{/G}=0 \Rightarrow Mf(x)=-65x^2+233.44x$<br>$\begin{cases} x=0 \Rightarrow M_f(0)=0kN.m \\ x=2.5 \Rightarrow M_f(2.5)=-177.35kN.m \end{cases}$ | 3*0.25 | |
| | ✓ نلاحظ أن الجهد القاطع يغير إشارته وبالتالي العزم يأخذ قيمة حدية:<br>$T(x)=0 \Rightarrow -130x+233.44=0$<br>$x=1.8m$<br>ومنه لدينا<br>$Mf(1.8)=65\times(1.8)^2-233.44\times(1.8)$<br>$Mf(1.8)=209.59KN.m$ | 2*0.25 | |

المقطع -2-2: $2.5 \le x \le 4m$

$$\sum F_{/y} = 0 \Rightarrow T(x) = -80x + 108.44$$

$$\begin{cases} T(2.5) = -91.56kN \\ T(4) = -211.56kN \end{cases}$$

3*0.25




$$\sum M_{/G} = 0 \Rightarrow Mf(x) = -22x^2 + 108.44x + 156.25$$

$$\begin{cases} x = 2.5m \Rightarrow M_f(2.5) = -177.35KN.m \\ x = 4m \Rightarrow M_f(4) = 50kN.m \end{cases}$$

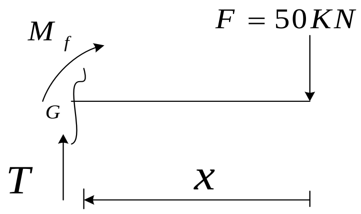
المقطع -3-3: $0 \le x \le 1m$

$$\sum F_{/y} = 0 \Rightarrow T(x) = 50$$

$T(0) = 50kN$

$T(1) = 50kN$

3*0.25



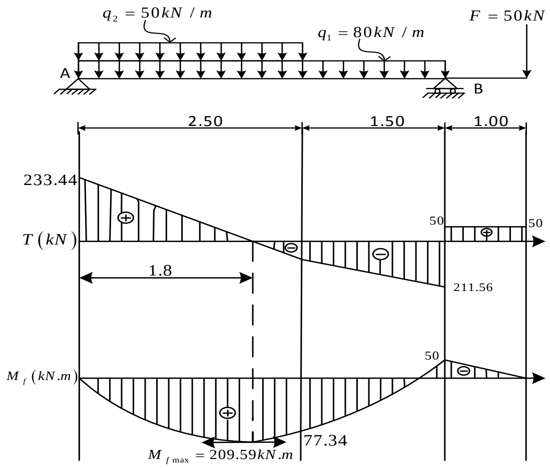

$$\sum M_{/G} = 0 \Rightarrow Mf(x) = 50x$$

$$\begin{cases} x = 0m \Rightarrow M_f(0) = 0kN.m \\ x = 1m \Rightarrow M_f(1) = 50kN.m \end{cases}$$

3) -رسم المنحنى البياني للجهد القاطع وعزم الانحناء:

3*0.25

3*0.25



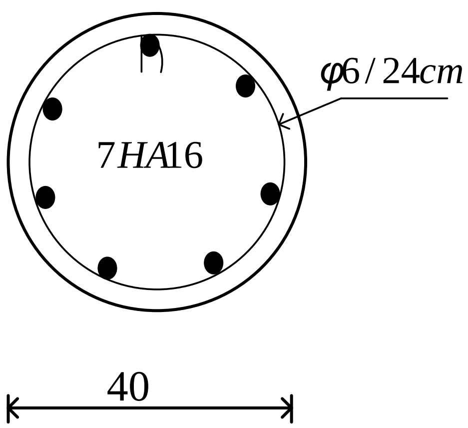

استنتاج $T_{\max}$ ، $M_{f\max}$:

2*0.25

$M_{f\max} = 209.59kN.m$

$T_{\max} = 233.44kN$

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 4*0.25<br><br>0.5 | إيجاد ابعاد مقطع الرافدة :<br>$\sigma = \frac{M_{f\max}}{I/_{xx'}} y_{\max} = \frac{18M_{f\max}}{2h^3} \le \bar{\sigma} \Rightarrow h \ge \sqrt[3]{\frac{18M_{f\max}}{2\bar{\sigma}}}$<br>$h \ge 39.76 \simeq 40cm$<br>$b = \frac{2}{3}h = \frac{2\times 40}{3} = 26.66cm$<br>التحقق من شرط المقاومة<br>$\tau = \frac{3}{2}\times\frac{T_{\max}}{\Omega} \le \bar{\tau}$<br>$\tau = \frac{3\times 233.44\times 10^2}{2\times 30\times 40} = 29.18daN/cm^2 \prec 70daN/cm^2$ | |
| **7/7** | 0.25<br>0.25<br><br>0.5<br><br>0.25<br>0.5<br><br>0.25 | ▪ الحساب يكون في الحالة الحدية للمقاومة ELU<br>1) حساب النحافة<br>$l_f = 0.7\times 6 = 4.2m$<br>$\lambda = 4\frac{L_f}{D} = \frac{4\times 4.2\times 10^2}{40} = 42$<br>2) حساب معامل التصغير $\alpha$<br>$\lambda = 42 \prec 50$<br>$\alpha = \frac{0.85}{1+0.2\left(\frac{42}{35}\right)^2} = 0.659$<br>- بما أن نصف الحمولات مطبقة قبل 90يوم فإن:<br>$\alpha = \frac{0.659}{1.1} = 0.599$<br>3) حساب المقطع المصغر: $Br$<br>$Br = \frac{\pi\ (40-2)^2}{4} = 1134.11cm^2$<br>4) حساب مقطع التسليح الطولي النظري $A_{th}$ | **النشاط الثاني:**<br>دراسة عمود من الخرسانة المسلحة |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 0.25 | $A_{th} = \left[\frac{N_u}{\alpha} - \frac{Br \times f_{c28}}{0.9 \times \gamma_b}\right]\frac{\gamma_s}{f_e}$ | |
| | 0.25 | $A_{th} = \left[\frac{1.8 \times 10^4}{0.599} - \frac{1134.11 \times 30}{0.9 \times 1.5}\right]\frac{1.15}{400} = 13.59cm^2$ | |
| | | 5) حساب التسليح الأدنى $A_{\min}$ | |
| | | $A_{\min} = \max\left(A(4u) ; A(0.2\%B)\right)$ | |
| | 0.25 | $A(4u) = 4 \times \pi.D = 4 \times 40 \times \pi = 5.02cm^2$ | |
| | 0.5 | $A(0.2\%B) = \frac{0.2}{100} \times \frac{\pi 40^2}{4} = 2.51cm^2$ | |
| | | $A_{\min} = 5.02cm^2$ | |
| | 0.5 | 6) التسليح الطولي المحسوب: | |
| | | $A_{scal} = \max\left(A_{th}; A_{\min}\right) = 13.59cm^2$ | |
| | 0.5 | التسليح المختار من الجدول: $7HA16 \rightarrow A_s = 14.07cm^2$ | |
| | | حساب التسليح العرضي: $\phi_t \geq \frac{\phi_l}{3} = \frac{16}{3} = 5.33cm^2$ | |
| | | إذن نختار $\phi 6$ | |
| | | حساب التباعد $st$ : $S_t \leq \min\left(15.\phi_{L\min}; 40cm; D + 10cm\right)$ | |
| | | $S_t \leq \min\left(15 \times 1.6; 40cm; 40 + 10cm\right)$ | |
| | | $S_t \leq \min\left(24cm; 40cm; 50cm\right)$ | |
| | | نختار $st = 24cm$ | |
| | | الرسم المقترح: | |
| | 0.5 |  | |
| **5/5** | | | |

**البناء**

**النشاط الأول**

المنشآت العلوية

**الجزء الأول:**

1: سطح

2: رافدة

3: عمود(جدار حامل)

4: فتحات(باب +نافدة)

5: ارضية(بلاطة)

6: مزراب

7: غطاء

7*0.25

**الجزء الثاني:**

نوع العنصر 1: سطح مستغل — 0.5

تبرير الإجابة: وجود البلاط عوض الحماية الثقيلة. — 0.25

ترقيم العناصر:

| الرقم | العنصر |
|---|---|
| 1 | بلاطة خرسانية مسلحة. |
| 3 | طبقة مضادة للرطوبة (لباد). |
| 5 | طبقة الكتيمية. |
| 7 | طبقة الرمل |
| 2 | طبقة تشكيل الميل |
| 4 | عازل حراري (فلين أو بوليستران) |
| 0 | مزراب |
| 6 | البلاط |
| 0 | حماية ثقيلة (حصى) |
| 8 | ملاط |
| 0 | فاصل |

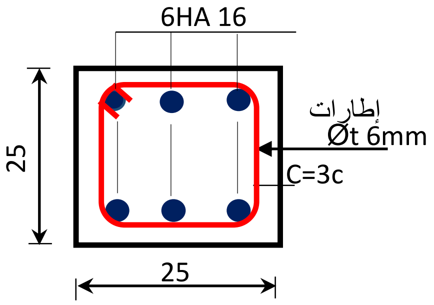
8*0.25

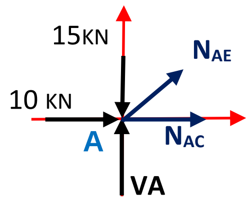
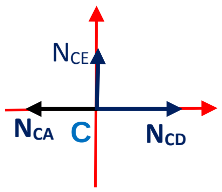
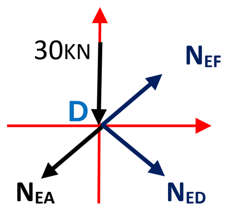
**4.5/4.5**

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | 1. حساب السمت الاحداثي $G_{AB}$ | **النشاط الثاني :**<br>طبوغرافيا |
| | | $\Delta x_{AB}=23\succ 0$<br>$\Delta y_{AB}=26\succ 0$ $\Rightarrow G_{AB}=g$ الربع الأول | |
| | 0.5 | $tg\left(g\right)=\left\lvert\frac{\Delta x}{\Delta y}\right\rvert\Rightarrow g=46.10grd$ | |
| | | $G_{AB}=g=46.10grd$ | |
| | 0.25 | ✓ استنتاج $G_{BA}$ $G_{BA}=200+g=46.10grd$ | |
| | | 2. حساب إحداثيات النقطة $E$ | |
| | | استنتاج السمت الاحداثي $G_{BE}$ $G_{BE}=G_{BA}-\alpha=221.74grd$ | |
| | 0.25 | $X_E=X_B+L_{BE}.\sin G_{BE}=72.53m$ | |
| | | $Y_E=Y_B+L_{BE}.\cos G_{BE}=51.5m$ | |
| | 2*0.5 | 3. حساب مساحة القطعة $ABCDE$ | |
| | | $S_{ABCDE}=\frac{1}{2}\left[x_A\left(y_C-y_B\right)+x_B\left(y_A-y_C\right)+x_C\left(y_B-y_D\right)+x_D\left(y_C-y_E\right)+x_E\left(y_D-y_A\right)\right]$ | |
| | 3*0.5 | $S_{ABCDE}=2573.75m^2$ | |
| **3.5/3.5** | | | |
| **20/20** | | | |

اختبار مادة :التكنولوجيا الشعبة : تقني رياضي( هندسة مدنية )

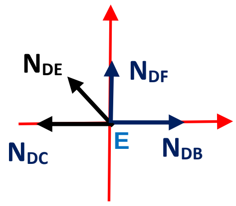
| محاور الموضوع | عناصر الإجـــــــــــــــــــــــابة | العلامة مجزأة | العلامة المجموع |
|---|---|---|---|
| **ميكانيك مطبقة** **النشاطالأول:** دراسة شداد | 1-حساب مساحة التسليح الطولي | | |
| | -الحساب في الحالة الحدية النهائيةELU | | |
| | $A_U = \frac{N_U}{f_{SU}}$ | | |
| | $f_{SU} = \frac{f_e}{\gamma_S} = \frac{400}{1.15} = 347.83\ MPa$ | 0.25 | |
| | $A_U = \frac{0.4}{347.83}10^4 \Rightarrow \mathbf{Au = 11.50\ cm^2}$ | 0.25x2 | |
| | -الحساب في الحالة الحدية للتشغيلELS | | |
| | $A_{SER} = \frac{N_{SER}}{\bar{\sigma}}$ | | |
| | $\bar{\sigma} = \min\left\{\frac{2}{3}fe\ , 110\sqrt{\eta . f_{t28}}\right\}$ | | |
| | $f_{t28} = 0.6 + (0.06x25) = 2.1\ MPa$ | 0.25x2 | |
| | $\bar{\sigma} = \min\{266.67\ , 201.63\}$ | 0.25x2 | |
| | $\bar{\sigma}_s = 201.63\ MPa$ | 0.25 | |
| | $A_{SER} = \frac{0.22}{201.63}10^4$ | 0.25 | |
| | $A_{SER} = 10.91\ cm^2$ | 0.25 | |
| | $A_S = \max\{A_U\ , A_{SER}\}\mathbf{A_S = 11.50\ cm^2}$ | 0.25 | |
| | $\mathbf{A_s = 12.06\ cm^2}$ $\mathbf{6HA16}$ نأخذ من الجدول | 0.25x2 | |
| | 2-التحقق من عدم الهشاشة | | |
| | $A_S . f_e \geq B. f_{tj}$<br>$12.06 x 400 \geq (25x25) x 2.1 \Rightarrow 4824 \succ 1312.5$<br>العمود ليس هشا | 0.25x3 | |
| | 3-اقتراح رسم للتسليح | 1 | |
| | | | **5.00** |



| محاور الموضوع | عناصر الإجابــــــــــــــــــــــة | العلامة مجزأة | العلامة المجموع |
|---|---|---|---|
| | **1- التأكد من أن النظام محدد سكونيا** | | |
| | $b = 2n - 3$<br>$11 = (2x7) - 3$<br>$11 = 11$ النظام محدد سكونيا | 0.25 | |
| | **2- حساب ردود الأفعال** | | |
| | $\mathbf{H_A = 10\ KN}$ , $\mathbf{V_A = 53.57\ KN}$ , $\mathbf{V_B = 51.43\ KN}$ | 0. 25x3 | |
| | **3- حساب الجهود الداخلية للقضبان** | | |
| | **عزل العقدة A** | | |
| |   | | |
| | $\Sigma F/Y = 0 \Rightarrow$<br>$0.6N_{AE} - 15 + 53.57 = 0$<br>$\mathbf{N_{AE} = -64.28\ KN}$ إنضغاط | 0. 5 | |
| | $\Sigma F/X = 0 \Longrightarrow N_{AC} + 0.8N_{AE} + 10 = 0$<br>$\mathbf{N_{AC} = 41.42\ KN}$ شد | 0. 5 | |
| | **عزل العقدة C** | | |
| |   | | |
| | $\Sigma F/Y = 0 \Longrightarrow \boldsymbol{N_{CE} = 0}$ للتركيب | 0. 5 | |
| | $\Sigma F/X = 0 \Longrightarrow N_{CD} - N_{CA} = 0$<br>$\boldsymbol{N_{CD} = 41.42\ KN}$ شد | 0. 5 | |
| | **عزل العقدة D** | | |
| |   | | |
| | $\Sigma F/Y = 0 \Rightarrow$<br>$0.6N_{EF} - 0.6N_{ED} - 0.6N_{EA} - 30 = 0$<br>$N_{EF} - N_{ED} = -14.28\ KN \ldots\ldots\ldots (1)$ | | |
| | $\Sigma F/X = 0 \Longrightarrow$<br>$0.8N_{EF} + 0.8N_{ED} - 0.8N_{EA} = 0$<br>$N_{EF} + N_{ED} = -64.28\ KN \ldots\ldots\ldots (2)$ | | |
| | من (1) و (2) لدينا | | |
| | $\boldsymbol{N_{EF} = -39.28\ KN}$ انضغاط | 0. 5 | |
| | $\boldsymbol{N_{ED} = -25\ KN}$ إنضغاط | 0. 5 | |

| محاور الموضوع | عناصر الإجابـــــــــــــة | العلامة مجزأة | العلامة المجموع |
|---|---|---|---|

## عزل العقدة D




$\Sigma F/Y = 0 \implies N_{DF} + 0.6 N_{DE} = 0$

$\boldsymbol{N_{DF} = 15\ KN}$ شد — 0. 5

$\Sigma F/X = 0 \implies$

$N_{DB} - N_{DC} - 0.8 N_{DE} = 0$

$\boldsymbol{N_{DB} = 21.42\ \ KN}$ شد — 0. 5

4- تدوين النتائج في جدول: — 0.25

| القضبان | AE | AC | CE | CD | EF |
|---|---|---|---|---|---|
| الشدة (KN) | **64.28** | **41.42** | **0** | **41.42** | **39.28** |
| الطبيعة | C | T | تركيبي | T | C |

| ED | DF | DB |
|---|---|---|
| **25** | **15** | **21.42** |
| C | T | T |

## 5- التحقق من مقاومة المجنب

تطبيق شرط المقاومة

$\sigma_{max} = \frac{N}{S} \leq \bar{\sigma}$ — 0.25

$\sigma_{max} = \frac{6428}{3.08} = \mathbf{2087\ \frac{daN}{cm^2}}$ — 0.25

$\boldsymbol{\sigma_{max} > \bar{\sigma}}$ — 0.25

المجنب لا يقاوم. الحل هو في استعمال مجنب أكبر مثل L 5x50x50 — 0.25

$\sigma_{max} = \frac{6428}{4.80} = 1339.17\ \frac{daN}{cm^2}$ — 0.25

$\boldsymbol{\sigma_{max} < \bar{\sigma}}$ المقاومة محققة

## 6- حساب تشوه القضيب AE

$\Delta l = \frac{N.L}{S.E} = \frac{-64.28.10^3\ \ x\ \ 2,50.10^3}{4,80.10^2\ \ x\ \ 2.10^5}$ — 0.25

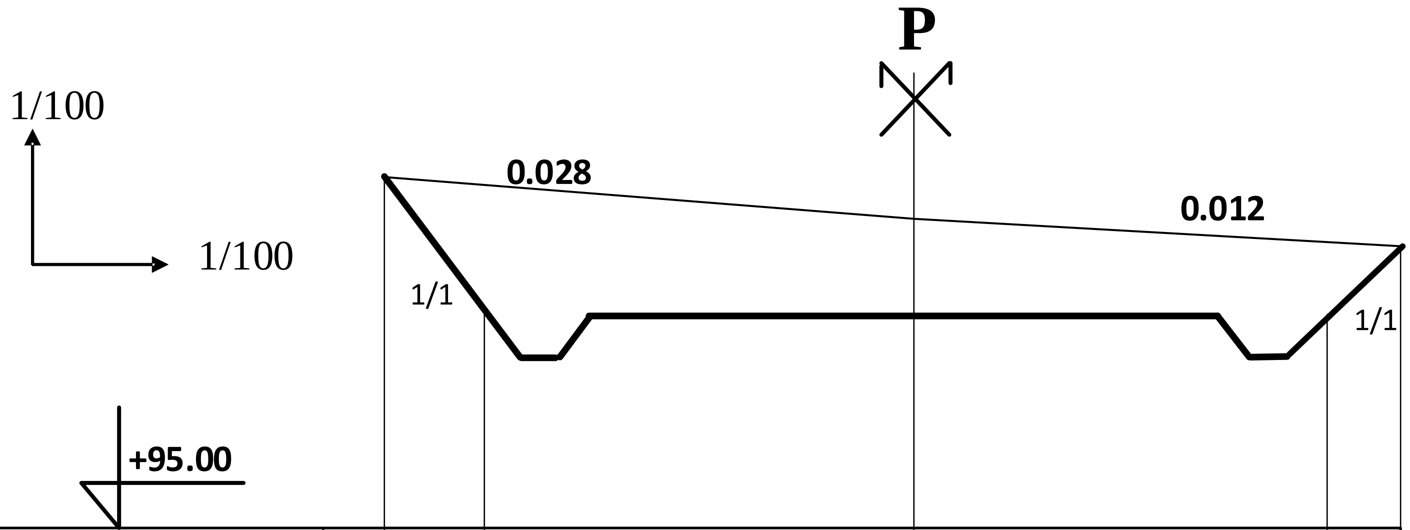
$\boldsymbol{\Delta l = -1.67\ mm}$ — 0.25

المجموع: **7.00**

| محاور الموضوع | عناصر الإجـــــــــــــــــــابة | العلامة مجزأة | العلامة المجموع |
|---|---|---|---|
| البنــاء<br>النشاط الأول<br>دراسة طبوغرافية | 1- حساب مساحة القطعة $ABCD$ | | |
| | $S_{ABCD}=\frac{1}{2}\left[X_A\left(Y_D-Y_B\right)+X_B\left(Y_A-Y_C\right)+X_C\left(Y_B-Y_D\right)+X_D\left(Y_C-Y_A\right)\right]$ | 0.5 | |
| | $S_{ABCD}=\frac{1}{2}\begin{bmatrix}48.08(63.09-109.08)+87.77(104.06-90.96)+\\104.98(109.08-63.09)+99.83(90.96-104.06)\end{bmatrix}$ | 0.25x4 | |
| | $S_{ABCD}=1229.42m^2$ | 0.5 | |
| | 2- إجاد السمت الإحداثي $G_{AD}$ | | |
| | $\tan g=\frac{\lvert\Delta X_{AD}\rvert}{\lvert\Delta Y_{AD}\rvert}=\frac{\lvert 51.75\rvert}{\lvert -40.97\rvert}=1.263$ | 0.25 | |
| | $g=57.37grd$ | 0.25 | |
| | بما أن $\Delta X_{AD}\succ 0$ و $\Delta Y_{AD}\prec 0$ الاتجاه $AD$ | 0.25 | |
| | يقع في الربع الثاني إذا $G_{AD}=200-g\Rightarrow G_{AD}=142.63grd$ | 0.25 | |
| | 3- حساب طول الضلع $AD$ | | |
| | $L_{AD}=\sqrt{(51.75)^2+(40.97)^2}$ | 0.25 | |
| | $L_{AD}=66m$ | 0.25 | |
| | 4- تحديد مساحة القطعة $ADE$ | | |
| | $S_{ADE}=\frac{1}{2}L_n.L_{n+1}\sin\left(G_{n+1}-G_n\right)$ | 0. 50 | |
| | $S_{ADE}=\frac{1}{2}\left[66\times 46.14\sin\left(187.64-142.63\right)\right]$ | 0.50 | |
| | $S_{ADE}=989.04m^2$ | 0.50 | |
| | | | 4.50 |



الصفحة:5/4




| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| مناسيب خط التربة | 98.16 | 98.14 | 98.00 | 97.94 | 97.93 | 0.25X4 |
| مناسيب خط المشروع | 98.16 | 97.30 | 97.30 | 97.30 | 97.93 | 0.25X4 |
| المسافات الجزئية | | 0.86 | 5.00 | 5.00 | 0.63 | 0.25X2 |
| المسافات المتراكمة | 5.86 | 5.00 | 0.00 | 5.00 | 5.63 | 0.25x4 |

**3.50**